

BIODIVERZITA

Cena za přístav

Ochranářská skupina vyvolala nevoli, když přijala korporátní peníze **WENDEE HOLT CAMP**



DO VZDUTÝCH VOD. Po páření se některé karety zelenavé uhnízdí na pláži v severovýchodní Indii. Místo by mohlo být poškozeno

nedalekým přístavem, jehož výstavba, jak říkají, získala placené schválení od známé ochranářské skupiny IUCN.

Každý rok vylézají v zimě a na jaře desetitisíce ohrožených karet zelenavých na břehy chráněné oblasti Gahirmatha podél severovýchodního pobřeží Indie, aby nakladly vejce v jednom z nejúchvatnějších jevů – masovém hnízdění, ke kterému dochází jen v Indii, Kostarice a Mexiku. V minulé sezóně se však na pláži Gahirmatha této události nedočkali.

Ačkoli v uplynulých letech želvy na masové hnízdění příležitostně tu a tam zapomínaly, ochránáři se obávají, že příčinou jejich absence je tentokrát bagrování mořského dna pro nový přístav. Indičtí vědci a ochranářské skupiny dávají část viny Mezinárodní unii pro ochranu přírody (IUCN), která patří mezi nejuznávanější ochranářské organizace světa. Unie přijala korporátní peníze za svůj posudek ohledně přístavu, který znamenal zelenou pro jeho stavbu, i když ta může znamenat konec hnízdění želv v tomto místě.

IUCN, která vznikla v roce 1948 pod záštitou Organizace spojených národů, sestává z 1100 členských neziskových organizací a vlád a zhruba 11000 dobrovolníků z řad vědců po celém světě. Unie má své sídlo v Ženevě a vyvíjí tlak ve prospěch udržitelného vývoje a ochranářských řešení, zvláště v rozvojových zemích. Nejznámější je její Červený seznam ohrožených druhů, který sleduje rostlinné a živočišné druhy, které na naší planetě zbyvají. V roce 2004 přijala dvě rezoluce k těsnějšímu spojení se soukromým sektorem, což nakonec vedlo k rozporu ohledně karet zelenavých a účasti IUCN na stavbě přístavu.

Myšlenka na přístav začala v 90. letech, kdy začal indický stát Urísa probírat jeho vybudování v ústí řeky Dhamry jako součást rozsáhlejších snah o větší rozvoj pobřežní oblasti. Vědci a ochranářské skupiny však byli soustavně proti a tvrdili, že by se přístav se svým provozem mohl stát zkárou dokonce

i pro 15 kilometrů vzdálenou pláž Gahirmatha, jedno z největších světových hnízdišť karet zelenavých. V roce 2004 výbor indického nejvyššího soudu rozhodl, že navrhované umístění přístavu „vázně zasáhne želvy hnízdící na pláži Gahirmatha a mohlo by vést k tomu, že tato mořská stvoření pláž opustí. Proto je nezbytné najít pro přístav jiné místo.“ Uznávaný indický vědec B.C. Choudhury, který zahájil radio-telemetrické studie želv, říká, že hnízdící pláže v oblasti Gahirmatha „jsou v rozkladu, který pokračuje mnohem rychleji než dříve a v budoucnu zřejmě budou pro želvy k hnízdění vhodné.“

Nehledě na hrozbu získal projekt přístavu v roce 2006 podporu, když indický konglomerát Tata pomohl vytvořit společnost Dharma Port Company Limited. Firma najala jako konzultanta Nicholase Pilchera, spolupředsedu skupiny odborníků na mořské želvy IUCN, který žije v Malajsii. Po návště-

vě místa Pilcher napsal předsedovi komise IUCN, že „tento přístav mořské želvy ZASÁHNE, o tom nemůže být pochyb,“ Ale věří, že když IUCN pomůže společnosti vypracovat nejlepší možný plán pro ochranu prostředí, mohlo by to všechny následky zmírnit.

Dnes je jiného mínění. „Realisticky zato, dopady na želvy budou tak malé, že je ani nezaznamenáme,“ říká. „Prostě se nemohu dívat na povyk, který kolem toho lidé nadělají, ačkoli neexistuje ve vědecké literatuře nic, co by napovídalo, že přístav bude katastrofou.“ Takové údaje se mohly objevit při nových rozsáhlých studiích dopadu na životní prostředí, ale Tata vytrvale odmítal aktualizovat svou deset let starou analýzu, kterou kritici označují za značně neadekvátní. (Podle Pilcherova dopisu Dublinovi společnost sdělila, že přístav přemístí, pokud by měl vliv na želvy.) Konglomerát Tata souhlasil s bagrovací technikou, která je pro želvy bezpečná, a plánem osvětlení, který by nezpůsobil vážné narušení nočního hnízdění.

Pilcher trdí, že veškerá opozice „pochází z ignorance a omylu způsobených Greenpeace a dalšími a ne tolik z odporu proti zapojení

IUCN do této akce.“ Indičtí vědci a ochránáři však zůstávají spojeni v opozici jak proti přístavu tak proti roli IUCN. V roce 2008 několik Pilcherových kolegů, kteří pracují v Indii, a další členské skupiny IUCN napsali generální ředitelce IUCN Julii Marton-Lefèvre dopis, v němž tvrdí, že zapojení unie „vrhá špatné světlo na důvěryhodnost a neutralitu“ IUCN. V dopise uvádějí, že „přístavní společnost využívá oficiální podporu IUCN k tvrzení, že dopady na životní prostředí byly adekvátně vzaty v potaz a zmírněny.“ Regionální předseda skupiny odborníků na mořské želvy, Kartik Shanker, za těchto podmínek na situaci rezignoval. Všichni členové skupiny v Indii „byli téměř jednohlasně proti zapojení IUCN do tohoto projektu,“ uvádí.

Přístav Dhamra je pouze jedním z korporátních rozporů IUCN. Další vyvstal v roce 2007, když Julia Marton-Lefèvre podepsala partnerskou smlouvu s Royal Dutch Shell k „posílení ochrany biodiverzity společnosti Shell“ a „posílení schopnosti IUCN zastávat vedoucí úlohu v obchodě a biodiverzitě,“ jak se v dokumentu uvádí. Záležitost vedla k mezinárodním rozporům, kde jeden z předsedů komise IUCN, M. Taghi Farvar, trval na tom,

že IUCN by neměla uzavírat partnerství s průmyslem, který rozsáhle poškozují životní prostředí, zvláště ne ve světle snah IUCN o zvrácení průběhu globálního oteplování. Rozpor vedl v říjnu minulého roku k tomu, že Světový ochránářský kongres smlouvu zrušil. Tento krok ovšem ztroskotal poté, co Marton-Lefèvre tvrdila, že by společnost Shell mohla podniknout soudní kroky.

Spolupráce IUCN se světem obchodu se asi nezmenší, ale pokud chce unie uhladit vnitřní spory, musí být odstraněn střet zájmů, a k tomu je nejlepším klíčem průhlednost akcí, trvá na svém Farvar. Tata a Shell mohou na IUCN vyvíjet finanční tlak, neboť co je pro megakorporace pouhým finančním drobkem, tvoří u neziskových organizací podstatnou část fondů. Jiné skupiny dokázaly svou činnost do jisté míry vyvážit, jako například vědci, kteří provádějí klinické testy pro farmaceutické společnosti. Zatímco členové IUCN nadále diskutují o tom, jak se co nejlépe přenést přes tyto vody plné útesů, všichni doufají, že těmi, kdo zaplatí účet, nebudou ohrožené želvy a životní prostředí.

Wendee Holdcamp žije poblíž Houstonu ve státě Texas a často píše o přírodě a její ochraně.

NÁDOROVÁ ONEMOCNĚNÍ

Virus v mozku

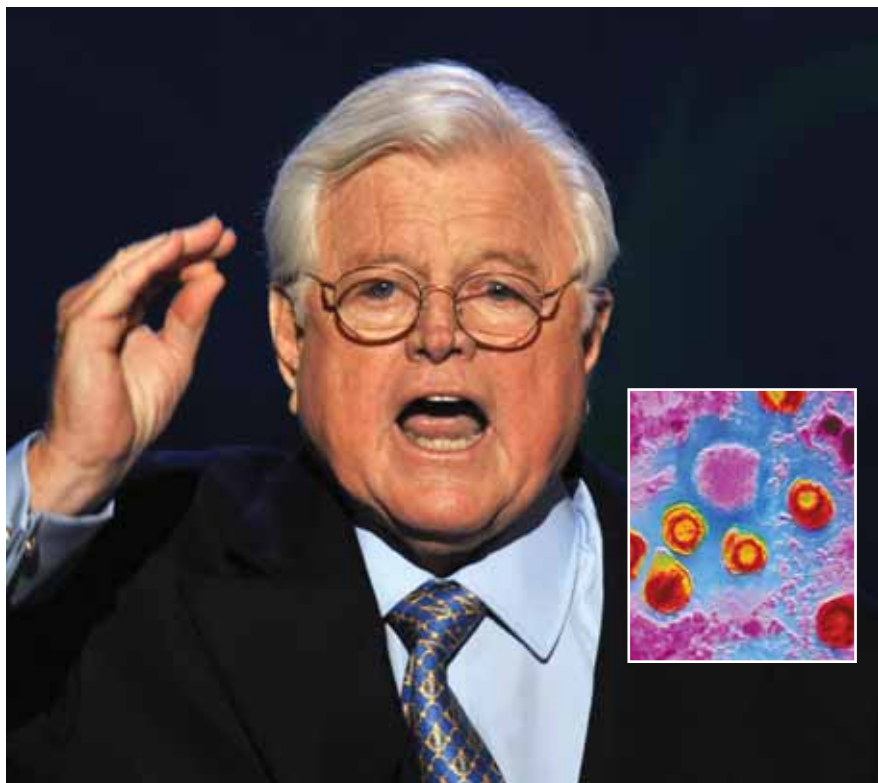
Způsobuje herpesvirus smrtelný mozkový nádor glioblastom? MELINDA WENNER

V poslední době ukazují nádoroví biologové prstem stále více na viry. Zjistili například, že lidský papilomavirus způsobuje rakovinu děložního čípku, virus hepatitidy B způsobuje rakovinu jater a virus Epstein-Barrové je spojován se vznikem lymfomů. Nedávno vědci zjistili, že maligní mozkový nádor zvaný glioblastoma multiforme, pozdní stadium tumoru, kterým trpěl senátor za Massachusetts Edward Kennedy, je téměř vždy vyplněn cytomegalovirem (CMV), běžným, za normálních okolností neškodným herpesvirem. Ačkoliv je podstata tohoto vztahu zatím nejasná, vědci již nyní z nálezů profitují při vývoji nových terapeutických postupů.

Historie tohoto objevu začíná na konci devadesátých let, kdy Charles Cobbs, v té době neurochirurg na Kalifornské univerzitě v San Francisku, pojal podezření, že existuje určitá spojitost mezi mozkovými tumory a zánětlivou odpovědí organismu. Maligní tumory jsou často spojovány s neobvyklou imunitní reaktivitou a Cobbs se chtěl dozvědět proč. „Je to něco, co se automaticky stává, nebo spíše určité charakteristiky nádorů spouštějí zánětlivou kaskádu?“ vzpomíná vzrušeně.

Protože nádory spouštějí zánětlivou reakci, jako nejpravděpodobnější příčina vědcům přijde na mysl infekce. Cobbs a jeho spolu-

pracovníci analyzovali vzorky glioblastomů od 22 pacientů a zjistili, že všechny byly kolonizovány cytomegalovirem. CMV mají 4 z 5 lidí a infekce v nich přetrvává celý život. Imunitní systém člověka obvykle udržuje infekci v latentním stádiu, kdy se virus nemnoží. Cobbs však zjistil, že v nádorových buňkách se CMV aktivně reprodukuje – ne však v okolních zdravých buňkách. „Náhle bylo jasné, že tyto tumory jsou všechny infikované,“ říká Cobbs, jehož objevy byly publikovány v roce 2002 v časopise *Cancer Research* a dále byly potvrzeny v roce 2007 neuroonkologem Duanem Mitchellem z Dukeovy univerzity.



SPOJENÍ MEZI POLITIKOU A VIRY: Maligní mozkový nádor zvaný glioblastoma multiforme, jehož pozdní stadium tolik soužilo senátora Edwarda Kennedyho, je často plný partikulí cytomegaloviru (červenožluté skvrnky v rámečku). Někteří vědci předpokládají, že tento patogen – herpesvirus – je zodpovědný za rozvoj nádoru.

Co ovšem jasné nebylo, je příčina infekce samotné. Způsobuje CMV nádorová onemocnění, nebo prostě pouze využívá narušenou imunitu a nádorové buňky infikuje? „Je to klasická otázka slepice a vejce: byl tu dřív nádor, nebo infekce?“ Mitchell nakonec podává vysvětlení: pacienti s glioblastomem mají imunitní systém kompromitovaný a latentní infekce má možnost plně propuknout. A v buňkách mozkových nádorů nalézáme CMV infekci tak často hlavně z důvodů jejich velmi snadné infiltrace. Ve studii publikované v roce 2008 v časopise *Nature* Cobbs ukazuje, že povrchový receptor zodpovědný za vstup viru do buňky je častější na povrchu buněk mozkových nádorů než na ostatních buněčných typech.

Cobbs, který nyní pracuje ve výzkumném ústavu Pacifického lékařského centra v San Francisku, věří, že CMV hraje ve vzniku nádorů mnohem aktivnější roli. Poukazuje na studii publikovanou v květnu v časopise *Science*, která dokazuje, že CMV vytváří pro-

teiny „vypínající“ lidské geny důležité pro prevenci nadměrného buněčného dělení, nezbytného pro vznik nádorového onemocnění. Je to, jako kdyby CMV „zablokoval ruční brzdu“, poznamenává spoluautor studie Robert Kalejta, molekulární virolog na Wis-

consinské univerzitě v Madisonu. Další studie ukázaly, že CMV dokáže buňce v případě nezvladatelného dělení zabránit ve spáchání sebevraždy (apoptózy). Nikdo však ještě nedokázal, že by CMV přeměnil zdravou buňku na nádorovou, poznamenává Kalejta. Takže ačkoliv má virus nástroje potřebné pro přeměnu zdravých buněk na nádorové, neexistuje důkaz, že to skutečně dělá.

Dobrá zpráva je, že když přijde řeč na způsob léčby mozkových nádorů, porozumění detailům vztahu mezi nádorovými buňkami a virovou infekcí je méně důležité, než přítomnost virů samotná. „Pro naše účely na tom doopravdy tolik nezáleží“, říká Mitchell, jehož laboratoř se na vývoj nových terapeutických metod zaměřuje. Přítomnost virů je pro nás jedinečnou příležitostí, jak na nádorové buňky zaútočit. Ve své laboratoři s týmem odborníků „trénuje“ imunitní systém v rozpoznávání proteinů CMV a následně imunitní buňky používá k nalezení a zneškodnění nádorových buněk infikovaných cytomegalovirem.

Mitchell se svými kolegy nyní testuje svou vakcínu – a další verzi terapie s použitím imunitních buněk – v klinické studii a ačkoliv ještě žádné výsledky nepublikovali, říká, že průběh studie je velmi nadějný. Cobbs je také optimistický. „Vzrušením ani nedýchám,“ říká, „vypadá to, že jsme na stopě zcela nového způsobu léčby mozkových nádorů“.

Mellinda Wenner sídlí v New Yorku a často pracuje na biomedicínských tématech.

Čistota vede ke vzniku malignity

Lidská populace je cytomegalovirem (CMV) infikována asi z 80 procent. Když tedy CMV způsobuje glioblastoma multiforme, jak Charles Cobbs z California Pacific Medical Center Research Institute v San Francisku předpokládá, proč se mozkové nádory vyvinou u tak malého počtu lidí? Cobbs namítá, že stejná otázka by mohla být položena v případě patogenů, které rakovinu skutečně vyvolávají, jako je například lidský papilomavirus: „Je to v podstatě dogma – že infekce je plošně rozšířená a pouze u malé části infikovaných se vyvine tumor.“ V případě glioblastomu, poznamenává Cobbs, je většina pacientů zámožná. U pacientů s latentní infekcí CMV se tumor vyvine pravděpodobněji v případě, že vyrůstají v hygienicky čistém prostředí.

Myšlenka je založena na „hygienické hypotéze“, kterou používáme k vysvětlení vzrůstající četnosti alergií v průmyslově rozvinutých zemích. Říká, že pokud je imunitní systém v dětství vystaven nejrušnějším patogenům, vyvíjí se normálně; pokud však děti vyrůstají v superčistém prostředí, jejich imunitní systém nevyzraje správně. Pokud jsou pak infikováni CMV, mohou být vystaveni zvýšenému riziku vzniku glioblastomu, říká Cobbs. Zároveň však připouští, že jeho teorie je založena na pouhých spekulacích.

NANOTECHNOLOGIE

Velký malý problém

Jak určit, který atom v nanostrukturu kam patří MARK WOLVERTON

Vnanotechnologii spočívá veškerý rozdíl v pozici jediného atomu – záleží na ní, zda bude materiál fungovat jako polovodič nebo izolant, zda spustí životně důležitý chemický proces, nebo ho zastaví. Schopnost definovat přesně každý atom v nanočástici by umožnila ovládat vlastnosti a chování nanomateriálu. Ale techniky atomárního zobrazování, jako je elektronová mikroskopie, k nanoinženýrství nestačí, neboť neposkytují přesné matematické souřadnice každého atomu, jak to nanotechnologové potřebují.

„Krásné obrázky nanostruktur uchvacují naši fantazii, ale pokud jeden obrázek vydá za tisíc slov, pak tabulka zaplněná přesnými souřadnicemi atomů vydá za tisíc obrázků,“ říká Simon Billinge, který studuje to, čemu říká problém nanostruktury, na Kolumbijské univerzitě a v Brookhavenské národní laboratoři. Billinge a jeho kolegové se místo toho pokoušejí spojit metody a využít konvenční techniky novými způsoby.

Definování přesné atomární struktury běžných pevných látek je na rozdíl od nanomateriálů poměrně snadné, neboť vykazují vlastnost, které fyzici říkají vysoká uspořádanost: jde o pravidelné opakující se struktury, které se v měřítku atomů či molekul nemění.

Vědci tradičně zkoumají takové materiály s pomocí krystalografie, jejímž základem jsou rozptylové techniky: svazek rentgenových paprsků nebo neutronů dopadá na vzorek materiálu a atomy ho rozptylují a odrážejí, což vytváří obrazce zvané Braggovy difrakční píky (Sir William Henry Bragg se synem objevili tento jev v roce 1903). Braggovy píky, které mají vztah k mezerám mezi ato-

márními vrstvami, poskytují detaily, z nichž lze matematicky určit uspořádanou atomární strukturu látky. Tato účinná metoda prozradila, jak drží pohromadě atomy nejrůznějších látek – od kosmického prachu až po naši vlastní DNA.

Krystalografie však neposkytuje rozlišení potřebné pro nanoměřítko, kde se strukturní rozdíly vyskytují v mnohem menších vzdálenostech. Když zkoumáme nanomateriál prostředky tradiční krystalografie, „Braggovy píky se rozšíří a zcela se překryjí, a už je nemůžete jeden od druhého rozlišit,“ vysvětluje Billinge. „Algoritmy, které byly vyvinuty pro krystalografii, selhávají,“ dodává, a výzkumníci nemohou říci, kde který atom leží. Bez přesných strukturních údajů zůstává nanotechnologická výroba hrou aproximací a nejlepších odhadů.

Protože není na obzoru žádné jednoduché řešení, které by se hodilo na všechny případy, používají výzkumníci k co nejlepšímu určení nanostruktury kombinaci nejrůznějších zobrazovacích technik a matematických metod. Taková mnohostranná strategie přináší přesné a užitečné modely z různých souborů dat; tomuto postupu se říká komplexní modelování.

Billinge spojil krystalografii s přístupem, který byl dlouho používán k výzkumu nekystalických látek, jako jsou skla a kapaliny. Využívá tak zvané párové distribuční funkce (PDF), která popisuje pravděpodobnost, s kterou najdeme jeden atom v určité vzdálenosti od jiného, a poskytuje statistické údaje, z nichž lze spočítat strukturu. Technika PDF vychází z toho, že veškerá informace je k dispozici mezi Braggovými píky,“ říká Stephen Streiffer, ředitel Centra

pro nanoměřítkové materiály v Argonne National Laboratory.

V roce 2006 Billinge se svými kolegy vylepšil PDF-strategii, když z prvotních principů vypočítal strukturu buckminsterfullerenu s 60 atomy uhlíku. Od té doby vyvinuli mnoho algoritmů k rekonstrukci dalších nanoměřítkových struktur.

Ačkoli jsou důmyslné algoritmy nenahraditelné, Streiffer říká, že se musí nadále zlepšovat i zobrazovací techniky. „Současným Svatým grálem rentgenové mikroskopie je schopnost umístit jediný nanoobjekt do svazku rentgenových paprsků a poznat nejen nanoskopický tvar, ale i polohu a chemickou identitu každého atomu, který nanoskopickou strukturu tvoří.“ Matthias Bode, který rovněž pracuje v centru Argonne, poznamenává, že další zbraní v arzenálu zobrazování budou spektroskopické metody – studium materiálů založené na jejich schopnosti pohlcovat nebo emitovat světlo. „Obvykle chcete v nanovědě nějaký způsobem spojit strukturu s nějakou vlastností, která se v nanoměřítku projevuje,“ vysvětluje a dodává, že spektroskopie by badatelům umožnila „řekněme, spojit velikost nebo tvar částice se specifickými elektronickými nebo magnetickými vlastnostmi.“

Vyřešení problému nanostruktury bude klíčem k dosažení zatím posledního cíle nanotechnologie: navrhování nanomateriálů pro specifické funkce. „Jsme od toho podle všeho ještě hodně daleko,“ připouští Billinge. Přesto tvrdí: „Jde o bohatý a vzrušující problém a já jsem rád, že se mohu na jeho řešení podílet. Přináší mi to opravdové zrušení.“

Mark Wolverton žije v Bryn Mawr ve státě Pensylvánie.

POLITIKA

Šok z kosmické cenovky

Fyzikální zákony jsou snadné; NASA trápí ekonomika **GEORGE MUSSER**

V říjnu NASA oznámila, že se z Marsovské vědecké laboratoře (MSL) za jednu a půl miliardy dolarů stala Marsovská vědecká laboratoř za dvě miliardy dolarů. Když byl projekt na počátku, šlo o Marsovskou vědeckou laboratoř za 650 milionů dolarů. Ještě více volá do nebe vesmírný teleskop James Webb, následník Hubbleova teleskopu, který se z původní ceny jedné miliardy dolarů vyšplhal až na čtyři a půl miliardy. Komplexní projekty jakéhokoli druhu – nejen ve vesmírném programu – stojí vždy více, než se předpokládalo. Odborníci však říkají, že si agentura mohla – a měla – vést lépe.

„Musíme přijmout jako hotovou věc, že dojde ke nějakému překročení rozpočtu, ale myslím, že bychom se velké části dalších nákladů mohli vyhnout, pokud bychom spravovali věci jinak,“ domnívá se Sushil K. Atreya z Michiganské univerzity, člen týmu MSL a panelu Národní rady pro výzkum, který vyhodnocoval program planetárního průzkumu NASA minulý rok.

Prognóza panelu byla špatná. Při vzrůstajících nákladech a snižujícím se rozpočtu musela NASA pozdržet nebo zrušit řadu projektů. Někteří se domnívají, že jí Kongres nikdy nemusí svěřit ambiciózní budoucí projekty, jako například přivezení vzorků z Marsu na Zem za účelem analýzy, která je podle vědců jedinou možností, jak zjistit, zda měla rudá planeta někdy své

obyvatele. „Vzhledem k zanedbávání kontroly nákladů jsem nyní na pochybách, zda se vzorků z Marsu někdy dočkáme,“ říká Alan Stern, který byl externím odborníkem NASA pro vědu, dokud v březnu minulého roku nerezignoval na protest proti tomu, jak se agentura vypořádávala s překročením rozpočtu na MSL.

Nejde o to, že by si představitelé agentury nebyli vědomi problému. Každý projekt prochází sadou nezávislých hodnocení a dává stranou asi třetinu prostředků jako rezervu pro nepředvídané výdaje. To však nikdy nestačí k dodržení rozpočtu. „V organizaci řídí téměř všechno výlučně inženýři a vědci, a technický pohled vždy převládá nad finančním,“ říká Humbolt Mandell z Texaské univerzity v Austinu, bývalý vysoký manažér raketoplánu a vesmírné stanice. Konkurence mezi projekty tento sklon posiluje: aby projekty získaly peníze, musejí slibovat (někdy doslova) modré z nebe.

Mnoho odborníků tvrdí, že NASA mohla víc investovat do technického vývoje. Agentura měla samostatný program pro vývoj raket, zdrojů energie a komunikačních systémů, které mohly vědecké mise využít. Tento program je nyní pryč a někteří vědci tvrdí, že jednou obětí je MSL. „Myslím, že náklady na všechno byly značně podhodnoceny, protože ti, kdo je dělali, neměli dostatečně dobré informace, protože se

neinvestovalo dost peněz do techniky,“ uzavírá Wesley Huntress z Carnegie Institution of Washington, spolupředseda panelu Národní rady pro výzkum.

Překročení rozpočtu by mohl zmírnit i delší čas na realizaci projektů. V současnosti vychází návrh kosmické lodi na jeden a půl roku času a 15–20 procent celkového rozpočtu mise. „To je dost krátká doba,“ říká Atreya. Alespoň rok navíc by inženýrům poskytl dostatek času na vyřešení klíčových problémů v rozpočtu.

Aby vedení NASA zacelilo mezery, mělo by si udržovat vlastní rezervu, možná ve výši pěti procent rozpočtu agentury na vědu, říká Leonard Fisk z Michiganské univerzity, donedávna předseda rady pro vesmírné studie Národní rady pro výzkum. Jinak, když projektu docházejí peníze, NASA ho buď zruší (což může být drahé, pokud nové úsilí začíná od nuly) nebo zkrátí o potřebné peníze jiný projekt (což ho naruší, takže také překročí rozpočet).

Stern však tvrdí, že žádá z výše uvedených možností by MSL nezachránila. Říká, že počáteční odhady (či spíše hádání) nákladů byly ne-realistické a že když si manažéři uvědomili, že se projekt začíná naklánět a padat, nedokázali ho už narovnat. „Nikdo nikdy nedělal žádné kompromisy a nepokoušel se udržet náklady na uzdě,“ zdůrazňuje. V extrémních případech by měla NASA stisknout tlačítko STOP, říká Mandell. „To že programu přiřadíme absolutní mez, kterou nelze překročit a po jejíž dosažení program zastavíme, lidi přiměje být méně optimističtí a budovat více rezerv.“

Část peněz však NASA nemá pod kontrolou. Před pěti lety nařídil prezident George W. Bush NASA, aby nahradila raketoplán, ale nedokázal uhradit přechodné náklady. To NASA přimělo k vnitřním škrtnům, při nichž bylo nutné například omezení vývoje technologie a zpoždění projektů, které byly připraveny ke spuštění, což nakonec zvýšilo náklady. Pokud ti, kteří platí účty, od NASA očekávají, že jejich peníze využije co nejlépe, potom by pomohlo, pokud by svá očekávání nastavili podle zdrojů.



Vozítko Marsovské vědecké laboratoře mělo potíže s motory, které pohánějí jeho kola a další systémy. Jejich oprava byla jedním z důvodů prudkého zvýšení ceny.

ASTROFYZIKA

Tma v sousedství Země

Zahaluje temná hmota Zemi a ohřívá plynové obry? CHARLES Q. CHOI

Temná hmota je ve vesmíru pětikrát hojnější než běžná látka. Je však nadále záhadou, neboť je neviditelná a téměř vždy prochází přímo normální hmotou. Astronomové se o temné hmotě dozvěděli jen z gravitace, kterou vykazuje – díky ní se rotující galaxie nerozlétnou do všech směrů. Než aby astronomové za účelem jejího studia nadále upírali své zraky k vzdáleným galaxiím, mohli by se chtít porozhlédnout v blízkosti domova: temná hmota by mohla vykazovat měřitelný vliv na naší sluneční soustavu.

Výzkumníci by se měli zvláště zaměřit na Zemi a Měsíc, domnívá se teoretický fyzik Stephen Adler z Ústavu pro pokročilá studia v Princetonu ve státě New York. Pokud se hmot-



TMA UVNITŘ JUPITERA? Teorie navrhuje, že částice záhadné temné hmoty z vesmíru mohou být příčinou nevysvětleného vnitřního zahřívání obrovských plynových planet sluneční soustavy.

nost Země a Měsíce měřená dohromady zdá větší, než součet jejich hmotností při odděleném měření, mohl by být rozdíl přičítán halu temné hmoty mezi nimi.

Adler došel ke svému závěru částečně po zkoumání studií, které měřily hmotnost Měsíce lunárními orbiterými a hmotnost Země geodetickými průzkumnými satelity LAGEOS – koulemi odrážejícími laserový paprsek, které jsou již na oběžné dráze po mnoho let. Lasery vyslané k satelitům prozradily poloměr oběžné dráhy každého z nich a také to, jak dlouho kterému satelitu trvá dovršení jednoho oběhu. Z takových měření

mohou vědci vypočítat gravitační tah na satelity, a tudíž i množství hmoty, která tento tah vyvíjí.

V další části se Adler věnoval výzkumu, který měřil vzdálenost od Země k Měsíci s pomocí laserů odrážejících se od zrcadel na Měsíci, která tam umístily mise Apollo. Pokud Země vyvíjí neobvykle silnější tah na Měsíc ve vzdálenosti 384 000 kilometrů, než na satelity LAGEOS, vzdálené asi 12 300 km, může být dodatečný tah přičten halu temné hmoty mezi Měsícem a umělými satelity. Na základě současných údajů Adler v *Journal of Physics* ze 17. října 2008 odhaduje, že se mezi Zemí a Měsícem nachází zřejmě asi 24 biliónů tun temné hmoty. Takové halo temné hmoty by mohlo vysvětlit anomálie v oběžných drahách družic Pioneer, Galileo, Cassini, Rosetta a NEAR, dodává.

Adler také spekuluje o tom, že by temná hmota mohla vykazovat dramatické účinky na čtyři plynové obry v naší sluneční soustavě – Jupiter, Saturn, Uran a Neptun. Pokud by byly tyto masivní světy gravitačně zachyceny temnou hmotou, pak by se do nich mohly dostat její částice – šlo by o zřídka viditelný jev, ale dostatečný k tomu, aby zahřál plynové obry a přispěl k tomu, že vnitřky těchto planet (a dokonce i Země) se zdají teplejší, než mohou známé mechanismy vysvětlit. Mohlo by to přispívat i k tomu, proč je Uran podle všeho abnormálně chladný – planeta je podivně vychýlena, možná v důsledku kolosální srážky, a Adler má podezření, že tato kolize mohla z planety uvolnit většinu oblaku temné hmoty, která mohla Uran za normálních okolností ohřívát.

Možné ohřívání planet temnou hmotou může být i klíčem k neznámým vlastnostem látky – například, jak často se sráží s normální hmotou, nebo zda se temná hmota shlukuje okolo hvězd a planet, místo aby se rovnoměrně rozestřela po galaxii, poznamenává teoretický fyzik Ethan Siegel z Portlandské univerzity. Pokud jsou například částice temné hmoty svými vlastními antičásticemi, jak někteří výzkumníci teoretizují, ohřívaly by se planety energií uvolněnou při jejich anihilaci více, než při pouhých srážkách s atomy. Takový scénář by znamenal, že se temná hmota

nemůže v naší sluneční soustavě moc shlukovat, jinak by byla sluneční soustava mnohem teplejší.

Astrofyzik Annika Peter z Kalifornského technického institutu je skeptická k myšlence, že temná hmota mění teplo planet, a říká, že by k tomu bylo zapotřebí „nerealisticky velké množství temné hmoty.“ A astronom Andrew Gould z Ohijské státní univerzity pochybuje, že se ve sluneční soustavě shlukuje mnoho temné hmoty – argumentuje tím, že gravitační interakce s planetami by ji většinou vypudily, právě tak jako vypudily ze sluneční soustavy velké množství původní normální hmoty. Siegel si přesto myslí, že protože se sluneční soustava prodírá galaxií, mohla by narůstat o dodatečnou temnou hmotu.

Jak víme, zůstává existence jakékoli temné hmoty ve sluneční soustavě záhadou, stejně jako její existence kdekoli jinde. „Bylo by úchvatné, kdyby existovalo halo temné hmoty okolo Země, podobně jako existují Van Allenovy pásy nebo prstence kolem Saturnu,“ říká Adler – protože potom by mohli mít badatelé snadnější práci s odhalováním tajemství tak běžné a zároveň natolik záhadné látky.

Charles Q. Choi je častým přispěvatelem, žije v New Yorku.

Fyzika a paparazziové

Fyzici natolik dychtí po nových údajích o temné hmotě, že někteří z nich doslova chňapnou po čemkoli. Před nedávnem se proslovilo, že výsledky z mise satelitu PAMELA, vypuštěného v roce 2006, odhalily interakce temné hmoty s normální látkou. Výzkumníci zapojení v misi se však nepodělili o jiné objevy než ty, které prezentovali na konferenčních snímcích.

Přesto však tyto momentky postačovaly řadě badatelů, mezi nimiž byl i Marco Cirelli z Ústavu pro teoretickou fyziku ve francouzském Gif-sur-Yvette. Sáhli po fotografiích z prezentace PAMELA 20. srpna ve Stockholmu. (Cirelli poznamenává, že tak učinili se svolením přednášejícího.)

Cirelli a další dosud zveřejnili online více než půl tuctu článků, které se vztahují k fotografiím. Někteří vědci paparazzijskou fyziku zatracují, neboť se obávají, že by mohla ohrozit časopisovou publikaci údajů; někteří se bránili, protože šlo o údaje získané za pomoci veřejného financování.

Údaje v bodech Vezměte si dvě tabletky a nevolejte mi po ránu

Až 58 procent lékařů ve Spojených státech předepisuje placebo, uvádí se v průzkumu, který mezi 679 revmatology a obecnými internisty provedl Jon C. Tilburt z National Institutes of Health s kolegy. Ačkoli placebo nemusí obsahovat žádnou aktivní látku, mnoho nemocných na ně přesto reaguje pozitivně (viz „The Placebo Effect,“ Walter A. Brown, *Scientific American*, leden 1998).



Procento lékařů, kteří věří, že předepisování placeba je etické: **62**

Procentuální zastoupení látek předepisovaných jako placebo:

Běžně dostupné látky proti bolesti **41**

Vitaminy **38**

Antibiotika **13**

Sedativa **13**

Solný roztok **3**

Cukrové tabletky **2**

Jaká vysvětlení podávají lékaři pacientům (v procentech):

Může to být užitečné, i když se to ve vašem případě obvykle nepoužívá: **68**

Jde o lék **18**

Jde o placebo **5**

ZDROJ: *British Medical Journal*, online 23. října 2008

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Klima a dynastie

Na konci devátého století přinesla katastrofální neúroda způsobená suchem do Číny hladomor, který dovedl ke konci třisetletou vládu dynastie Tang. Z podoby stalagmitů v severozápadní Číně lze usuzovat, že sucho zapříčinila klimatická změna. Stalagmit, který se skládá z uhličitanu vápenatého z prosakující vody, v sobě uchovává záznam o dešťových srážkách v tomto regionu. Ukazuje, že životně důležité asijské monzunové deště v období 1810 let vždy na sklonku vlády každé z dynastií Tang, Yuan a Ming zeslábly. Tato období silných a slabých dešťů se při srovnání s čínskými historickými záznamy shodují s dobou neklidu nebo prosperity v říši, jako v případě expanze Severní dynastie Song, když byla sklizeň hojná. V uplynulých 50 letech však kvůli průmyslovým sazím a skleníkovým plynům deště slábnou. Snad právě proto chtějí současní vládcí Číny s klimatickou změnou co nejdříve něco dělat. Analýza stalagmitu se objevila v *Science* 7. listopadu. —David Biello



SOCHA VÁLEČNÍKA z dynastie Tang byla nalezena na vzdáleném místě Hedvábné stezky. Klimatická změna možná zapříčinila pád velké dynastie.

NANOTECHNOLOGIE

Zní jako hrom

Konvenční reproduktory produkují zvuk tak, že vibrují dopředu a dozadu, ale nové reproduktory vyrobené z tenkých vrstev uhlíkových nanotrubiček vytvářejí hudbu stejným způsobem, jakým blesk vytváří hrom. Když byl na napínatelné, ohebné a průhledné vrstvy z nanotrubiček o tloušťce 10 nanometrů přiveden elektrický proud o frekvenci slyšitelného zvuku, fyzikové v Nanotechnologickém výzkumném centru Tsinghua-Foxconn v Pekingu neočekávaně zjistili, že tyto vrstvy mohou vydávat stejně hlasité zvuky jako komerční reproduktory. Vědci vysvětlují, že elektrizované nanotrubičky ohřívají a roztahují vzduch ve své blízkosti, a tak vytvářejí zvukové vlny. Tyto reproduktorové membrány lze bez poškození natáhnout až na dvojnásobnou délku, přičemž toto natažení má na intenzitu zvuku jen malý vliv. Tenké vrstvy by mohly být umístěny na obrazech, oknech, videoobrazovkách – a dokonce i na oblečení, jak říkají výzkumníci, aby se udrželo teplo. Umístili svůj výtvar – popsáný v *Nano Letters* 29. října – dokonce i na vlajku. —Charles Q. Choi

VNÍMÁNÍ

Očima víry

Náboženství může doslova ovlivňovat to, jak vidíte svět. Vědci v Nizozemí srovnávali holandské kalvinisty s holandskými ateisty ve snaze zjistit, jak je myšlení lidí ovlivňováno neokalvinistickou koncepcí nezávislosti sfér, která zdůrazňuje, že každý sektor společnosti má své vlastní úlohy a autority. Výzkumníci se domnívají, že kalvinisté z tohoto důvodu nemohou vidět velký obraz stejně dobře jako ateisté. Účastníkům ukázali obrazy velkých obdélníků nebo čtverců, z nichž každý se skládal z menších obdélníků nebo čtverců. V některých testech měli dobrovolníci rychle identifikovat tvary menších částí, v jiných měli určit tvar větších celků. Při identifikaci celků si kalvinisté vedli o něco málo hůře než ateisté. Badatelé se chystají zjistit, zda mají podobný vliv i další náboženství. Více najdete v *PloS ONE* z 12. listopadu.

—Charles Q. Choi

EPIDEMIE

Houba klíčem k záhadné smrti

Nová houba může devastovat netopýry v severovýchodní části Spojených států. V uplynulých dvou letech vykazovalo několik druhů neobvyklé chování – netopýři například létali v zimě, kdy měli hibernovat. Výsledky sčítání ve státech Connecticut, Massachusetts, New York a Vermont prozradily, že se jejich populace ztenčila nejméně o 75 procent.

Příčinou záhady byl bílý práškovitý organismus na čumáku, uších a křídlech mrtvých a umírajících netopýřů, který vytvářel tak zvaný syndrom bílého nosu. Ve zprávě zveřejněné online 30. října v *Science* mikrobiolog Daid S. Blehert z Geologické služby USA se svými kolegy identifikoval bílý prášek jako houbu rodu *Geomyces*, jeden ze skupiny všudypřítomných organismů, které se množí při teplotě 4 stup-



SYNDROM BÍLÉHO NOSU, který postihl netopýry.

ňů Celsia. Ta je typická pro chladničky – a jeskyně, v nichž netopýři přezimují.

Výzkumníci si stále nejsou jisti zdrojem houby ani její přesnou roli v úmrtí netopýřů. Patogen může napadat malátné netopýry a udržovat je v bdělém stavu, takže jejich organismus spálí mnohem více uloženého tuku – řada obětí byla vyhublých až na kost a některé byly nalezeny mimo svou jeskyni, kterou zřejmě opustily v zoufalé snaze opatřit si v zimě nějaký hmyz k snědku. Nebo může být houba prostě oportunistickou infekcí, která provází vážnější nemoc, jíž netopýři podléhají. Badaatelé se chystají prostudovat účinek této houby na zdravé netopýry v laboratoři během této zimy.

—Larry Greenemeier

CHOVÁNÍ

Politika netečných pohledů

To, jak reagujeme na tváře, může být spojeno s naší politickou příslušností. Psycholog Jacob M. Vigil ze Severofloridské univerzity požádal 740 studentů střední školy, aby se podívali na 12 fotografií tváří, které byly digitálně rozostřeny, takže neukazovaly žádnou jasnou emoci. Dobrovolníkům se poté zeptali, zda tváře vyjadřovaly smutek, radost, znechucení, překvapení, strach nebo zlost. Studenti, kteří se ztotožňovali s republikány, vnímali tyto prázdné tváře v porovnání s příznavci demokratů častěji



**ZLOST NEBO PŘEKVAPENÍ?
Váš pohled může záviset na vašem politickém postoji.**

jako hrozné, měreno výskytem zlosti a znechucení, a méně submisivní, měreno výskytem strachu nebo překvapení. Tato zjištění, která se objevila online 21. října v *Nature Precedings*, se shodují s výzkumem, který spojuje konzervativní politické pohledy na vojenské výdaje a trest smrti s intenzivnějšími reakcemi na obtěžující obrazy a zvuky. Vigil dochází k závěru, že politická linie, kterou zastáváme, by mohla být spojena s tím, jak reagujeme na dvojznačné detaily.

—Charles Q. Choi

Stručně

RENTGENOVÉ PAPSRSKY Z PÁSKY

Odlupování lepicí pásky může vytvářet nanosekundové záblesky rentgenových paprsků. K jevu dochází, když elektrony z přilepeného povrchu přeskakují na lepicí stranu pásky. Pohybují se tak rychle, že při dopadu na adhezivní plochu uvolní záření. Rentgenové paprsky se však objevují jen za podmínek blízkých vakuu – molekuly vzduchu elektrony dostatečně zpomalují, takže ty vytvářejí jen slabou zář. Objev, zveřejněný v *Nature* 23. října, by mohl vést k levným rentgenovým přístrojům, které nevyžadují elektřinu. —Susannah F. Locke

HRA O KUŘATA

Čtyřicet miliard komerčně pěstovaných kuřat po celém světě je náchylných k epidemickým znetvořující nemoci, neboť jsou geneticky uniformní. V průměru pěstovaná kuřata postrádají v kuřecím genomu 50 procent genů. Aby zemědělci zabránili masovému vymírání a vytvořili rezervu potenciálně užitečných genů, mohli by křížit komerční variety s jinými typy kuřat – zřejmě však na úkor vlastností, jako je snášenlivost více vajec. Studie se objevila 11. listopadu v *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. —David Biello



ÚČINEK POLE NA MOZEK

Silná magnetická pole zpomalují fungování mozku. Vědci na Univerzitě Louise Pasteura ve francouzském Štrasburku opakovaně pozorovali prodloužení času potřebného k odpovědi při pokusech se zobrazováním funkční magnetické resonance (fMRI), kde se vytváří magnetické pole o síle dvou tesla (30000krát silnější, než je magnetické pole Země na jejích magnetických pólech). Při výzkumu tohoto jevu požádali vědci dobrovolníky, aby stiskli tlačítko, když uvidí na obrazovce určitou věc, například „X“ v toku souhlásek. Jak vědci uvádějí online v *Nature Precedings* z 29. října, zdrželo fMRI odpovědi o třicet procent. Magnetické pole by mohlo potlačovat vzrušivost mozkových buněk. —Charles Q. Choi